

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и показателей качества нефти № 531 на ПСП «Холмогоры»

### Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества нефти № 531 на ПСП «Холмогоры» (далее - СИКН) предназначена для автоматизированного определения количества и показателей качества товарной нефти на приемо-сдаточном пункте (далее – ПСП) «Холмогоры» УПСН ОАО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз» при её сдаче на НПС «Холмогоры» Ноябрьскому УМН АК «Транснефть» АО «Транснефть-Сибирь».

### Описание средства измерений

СИКН реализует прямой метод динамических измерений массы нефти в трубопроводе с помощью счетчиков-расходомеров массовых (далее - массовый преобразователь расхода, МПР). Принцип действия СИКН заключается в непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи системы обработки информации (далее - СОИ) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам от преобразователей массы, давления, температуры, плотности, влагосодержания.

СИКН представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной для конкретного объекта из компонентов серийного отечественного и импортного изготовления. Монтаж и наладка СИКН осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией СИКН и эксплуатационными документами ее компонентов.

В состав СИКН входят:

- блок измерительных линий №1 (БИЛ-1): 4 рабоче-резервные линии (Ду 150 мм), рабоче-контрольная измерительная линия (Ду 150 мм);
- блок измерительных линий №2 (БИЛ-2): 4 рабоче-резервные линии (Ду 150 мм)
- блок измерений показателей качества (БИК), расположен в отдельном блоке здания БИЛ-1;
- стационарная трубопоршневая поверочная установка (ТПУ), установленная в здании БИЛ-1;
- входной и выходной коллекторы (Ду 700 мм);
- узел контроля наличия газа на входном коллекторе индикатор фазового состояния (ИФС);
- блок фильтров (БФ);
- узел подключения передвижной поверочной установки;
- система обработки информации (СОИ).

СОИ включает в состав два идентичных комплекта комплексов измерительно-вычислительных сбора и обработки информации систем учета нефти и нефтепродуктов «ОСТОПУС» (далее – ИВК «Octopus»), один комплект в работе, другой - в «горячем» резерве. Каждый комплект ИВК «Octopus» включает в себя устройство сопряжения с объектом (УСО) и ИВМ совместимый компьютер в промышленном корпусе и прикладным ПО. Для увеличения числа входных каналов для МПР в состав ИВК «Octopus» каждого комплекта входит дополнительное УСО (ИВК «Octopus» 1.1 - основное УСО, ИВК «Octopus» 1.2 - дополнительное УСО и ИВК «Octopus» 2.1 - основное УСО, ИВК «Octopus» 2.2 - дополнительное УСО). Оба комплекта ИВК установлены в шкаф обработки

информации в операторной, и представляют собой компьютерную систему для преобразования параметров давления, температуры, плотности, расхода и влагосодержания нефти с последующим расчетом массы и формированием оперативных, сменных, суточных, месячных отчетов о количестве и качестве перекаченной нефти. В шкафу обработки информации установлен монитор, клавиатура и «мышь» для работы с ИВК. Переключение отображения информации с одного комплекта ИВК на другой ИВК осуществляется с помощью устройства переключения устройств ввода/вывода, расположенным в шкафу.

Состав и технологическая схема СИКН обеспечивают выполнение следующих функций:

- автоматическое измерение массы и массового расхода нефти, проходящей через БИЛ №1 и БИЛ №2, прямым динамическим методом в рабочих диапазонах расхода, температуры, давления, плотности и влагосодержания нефти;
- дистанционное и местное измерение давления и температуры нефти;
- автоматический контроль метрологических характеристик рабочих МПР по рабоче-контрольному МПР;
- автоматический контроль метрологических характеристик рабочих МПР и рабоче-контрольного МПР по ТПУ;
- автоматическое проведение поверки рабочих МПР и рабоче-контрольного МПР по ТПУ;
- автоматическое проведение контроля метрологических характеристик плотномера по резервному плотномеру;
- проведение контроля метрологических характеристик плотномеров по ареометру;
- защиту оборудования и средств измерений от механических примесей;
- автоматический и ручной отбор пробы в БИК;
- измерение плотности и влагосодержания нефти;
- определение наличия свободного газа в нефти;
- регистрация и хранение результатов измерений, формирование отчетов;
- защита системной информации от несанкционированного доступа;
- технологическая блокировка насосов внешней откачки (НВО) при превышении влагосодержания в продукте по истечении регламентированной временной задержки;
- технологическая блокировка насосов внешней откачки (НВО) при наличии свободного газа более 51% на ИФС № 1 и ИФС № 2 одновременно.

Средства измерений, а так же другие технические средства в составе СИКН перечислены в таблице 1.

Таблица 1 - Состав СИКН

№ п/п	Наименование СИ	Кол-во, шт.	Номер в реестре
Блок измерительных линий			
1	Счетчик-расходомер массовый Micro Motion модели CMF 400M	9	45115-10
2	Датчик температуры 644 в комплекте с термопреобразователем сопротивления платиновым серии 65	9	39539-08
3	Преобразователь избыточного давления измерительный 3051 TG	9	14061-10
Блок измерений качества			
1	Преобразователь плотности жидкости мод.7835	2	15644-06
2	Влагомер нефти поточный УДВН-1пм	2	14557-10
3	Счетчик турбинный Норд-40М	1	5638-02
4	Ручной пробоотборник по ГОСТ 2517	2	-
5	Автоматический пробоотборник «Пульсар АП1-6,3»	3	-

№ п/п	Наименование СИ	Кол-во, шт.	Номер в реестре
6	Датчик температуры 644 в комплекте с термопреобразователем сопротивления платиновым серии 65	1	39539-08
7	Преобразователь избыточного давления измерительный 3051 TG	1	14061-10
8	Термостатирующее устройство	1	-
9	Щелевое пробозаборное устройство по ГОСТ 2517	1	-
Блок трубопоршневой поверочной установки			
1	Установка поверочная трубопоршневая двунаправленная	1	20054-12
2	Датчик температуры 3144 в комплекте с термопреобразователем сопротивления платиновым серии 65	2	39539-08
3	Преобразователь избыточного давления измерительный 3051 TG	2	14061-10
СОИ			
1	Комплексы измерительно-вычислительные сбора и обработки информации систем учета нефти и нефтепродуктов «ОCTOPUS» (ОКТОПУС»)	4	22753-12
2	Автоматизированное рабочее место оператора на базе персонального компьютера оборудованного ПО «Rate»	2	-
Приборы контрольно-измерительные показывающие			
1	Манометры для точных измерений типа МТИ	18	1844-63
2	Термометры ртутные стеклянные лабораторные ТЛ-4	13	303-91
Входной коллектор			
1	Преобразователь избыточного давления измерительный 3051 TG	1	14061-10
Выходной коллектор			
1	Преобразователь избыточного давления измерительный 3051 TG	1	14061-10
2	Датчик температуры 644 в комплекте с термопреобразователем сопротивления платиновым серии 65	1	39539-08
Блок фильтров			
1	Преобразователь давления измерительный dTrans p02 DELTA	3	47454-11
2	Преобразователь давления измерительный dTrans p02	1	47454-11
Контроль наличия газа			
1	Индикатор фазового состояния ИФС – 1В – 700	2	-

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) СИКН (Комплекс измерительно вычислительный «Octopus») обеспечивает реализацию функций СИКН. Метрологически значимая часть ПО СИКН хранит все процедуры, функции и подпрограммы, осуществляющие регистрацию, обработку, хранение, отображение и передачу результатов измерений параметров технологического процесса, а также защиту и идентификацию ПО СИКН.

Защита ПО СИКН от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу, осуществляется путем: разделения, идентификации, защиты от несанкционированного доступа.

Идентификационные данные ПО СИКН представлены в таблицах 2 – 6.

Таблица 2 - Идентификационные данные ИВК «Octopus» 1.1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Formula.lib
Номер версии (идентификационный номер ПО)	2.01
Цифровой идентификатор ПО	7DB6BFFF
Цифровой идентификатор конфигурации ПО	CRC-32

Таблица 3 - Идентификационные данные ИВК «Octorpus» 1.2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Formula.lib
Номер версии (идентификационный номер ПО)	2.01
Цифровой идентификатор ПО	7DB6BFFF
Цифровой идентификатор конфигурации ПО	CRC-32

Таблица 4 - Идентификационные данные ИВК «Octorpus» 2.1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Formula.lib
Номер версии (идентификационный номер ПО)	2.01
Цифровой идентификатор ПО	7DB6BFFF
Цифровой идентификатор конфигурации ПО	CRC-32

Таблица 5 - Идентификационные данные ИВК «Octorpus» 2.2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Formula.lib
Номер версии (идентификационный номер ПО)	2.01
Цифровой идентификатор ПО	7DB6BFFF
Цифровой идентификатор конфигурации ПО	CRC-32

Таблица 6 - Идентификационные данные АРМ оператора

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Номер версии (идентификационный номер ПО)	2.3.1.1
Цифровой идентификатор ПО	B6D270DB
Метод определения цифрового идентификатора ПО	CRC32

Идентификация ПО СИКН осуществляется путем отображения на экране ИВК «Octorpus» структуры идентификационных данных. Часть этой структуры представляет собой хэш-сумму (контрольную сумму).

ПО СИКН защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров, путем введения логина и пароля, ведения доступного только для чтения журнала событий. Доступ к метрологически значимой части ПО СИКН для пользователя закрыт. При изменении установленных параметров (исходных данных) в ПО СИКН обеспечивается подтверждение изменений, проверка изменений на соответствие требованиям реализованных алгоритмов, при этом сообщения о событиях (изменениях) записываются в журнал событий, доступный только для чтения. Данные, содержащие результаты измерений, защищены от любых искажений путем кодирования. Шкафы, в которых установлены ИВК «Octorpus», опечатаны. ПО СИКН имеет уровень защиты «Высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

#### **Метрологические и технические характеристики**

Метрологические и технические характеристики СИКНС, в том числе показатели точности, представлены в таблице 7.

Таблица 7 - Метрологические и технические характеристики СИКН

Наименование	СИКН
Рабочая среда:	нефть товарная по ГОСТ Р 51858-2002
Массовый расход нефти через СИКН, т/ч;	от 140 до 4400
Диапазон измерения объемного расхода нефти через БИК, м <sup>3</sup> /ч;	от 3,5 до 21
Диапазон измерения избыточного давления нефти, МПа;	от 0,4 до 1,6
Диапазон измерения температуры нефти, °С;	от плюс 10 до плюс 40
Физико-химические свойства нефти: - плотность, кг/м <sup>3</sup> ; - вязкость кинематическая, мм <sup>2</sup> /с; - объемная доля воды, %, не более; - массовая доля механических примесей, %, не более; - концентрация хлористых солей, мг/дм <sup>3</sup> , не более; - давление насыщенных паров, мм.рт.ст., не более; - содержание свободного газа	от 800 до 860 от 3,5 до 15 1,0 0,05 900 500 не допускается
Режим работы СИКН	непрерывный
Пределы допускаемой относительной погрешности СИКН при измерении массы (массового расхода) брутто нефти, %	± 0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности СИКН при измерении массы (массового расхода) нетто нефти, %	± 0,35
Условия эксплуатации СИ СИКН: - температура окружающей среды, °С - в месте установки СИ БФ - в месте установки СИ БИК и БИЛ - в месте установки СОИ - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от минус 45 до плюс 40 от 10 до 28 от 15 до 25 от 30 до 80 от 84 до 106,7
Параметры электропитания: напряжение, В: - силовое оборудование - технические средства СОИ - частота, Гц	380 (+10%, -15%) 220 (+10%, -15%) 50
Потребляемая мощность, В·А, не более	40698
Габаритные размеры отдельных блоков СИКН, мм, длина×ширина×высота - площадка БИЛ-1 - площадка БИЛ-2 - площадка БИК - площадка ТПУ - место установки ИВК (помещение операторной) - площадка БФ	18000×18000×3700 15000×15000×3700 12000×3048×3700 12000×5600×3700 10000×3200×3000 5540×3200×3740
Масса СИКН, кг, не более:	54500
Средний срок службы, лет, не менее:	10

### Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, установленную на здании БИЛ-1, методом шелкографии и на титульный лист паспорта типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Комплектность СИКН представлена в таблице 8.

Таблица 8 - Комплектность

Наименование	Количество
Система измерений количества и показателей качества нефти № 531 на ПСП «Холмогоры», зав № 1	1 экз.
Система измерений количества и показателей качества нефти № 531 на ПСП «Холмогоры». Паспорт	1 экз.
МП 7-311229-2015 «Инструкция. ГСИ. Система измерений количества и показателей качества нефти № 531 на ПСП «Холмогоры». Методика поверки»	1 экз.
Инструкция по эксплуатации системы измерений количества и показателей качества нефти №531	1 экз.

## Поверка

осуществляется по документу МП 7-311229-2015 «ГСИ. Система измерений количества и показателей качества нефти № 531 на ПСП «Холмогоры». Методика поверки», утвержденному ООО Центр метрологии «СТП» 28 августа 2015 г.

Основные средства поверки:

– средства измерений в соответствии с нормативной документацией по поверке первичных и промежуточных измерительных преобразователей;

– калибратор многофункциональный MC5-R с HART модулем: диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25мА, пределы допускаемой основной погрешности  $\pm(0,02\%$  показания + 1мкА); предел измерений количества импульсов 9999999; диапазон воспроизведения частотных сигналов синусоидальной и прямоугольной формы от 0,0028 Гц до 50кГц, пределы допускаемой основной относительной погрешности  $\pm 0,01\%$ .

## Сведения о методиках (методах) измерений

«Инструкция. ГСИ. Масса нефти. Методика (метод) измерений системой измерений количества и показателей качества нефти № 531 ОАО «Газпромнефть Ноябрьскнефтегаз», регистрационный номер в федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений ФР.1.29.2014.16854.

## Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерений количества и показателей качества нефти № 531 на ПСП «Холмогоры»

ГОСТ Р 51858–2002 ГСИ. Нефть. Общие технические условия

ГОСТ Р 8.595–2004 ГСИ. Масса нефти и нефтепродуктов. Общие требования к методикам выполнения измерений

ГОСТ Р 8.596–2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем.

Основные положения

## Изготовитель

ОАО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз», (ОАО «Газпромнефть-ННГ»)

ИНН 8905000428

629807, Тюменская область, Ямало-Ненецкий автономный округ, г. Ноябрьск, ул. Ленина, д 59/87

Тел. (3496) 37-77-71, факс (3496) 37-60-20

E-mail: [OD-NNG@yamal.gazprom-neft.ru](mailto:OD-NNG@yamal.gazprom-neft.ru), <http://www.nng.gazprom-neft.ru>

**Испытательный центр**

ООО Центр Метрологии «СТП»

Республика Татарстан, 420107, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50

Тел.(843)214-20-98, факс (843)227-40-10

E-mail: [office@ooostp.ru](mailto:office@ooostp.ru), <http://www.ooostp.ru>

Аттестат аккредитации ООО Центр Метрологии «СТП» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311229 от 30.07.2015 г.

Заместитель  
руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.